第19講　酸素を含む芳香族化合物
PART1　フェノール①

目標　・フェノールの反応を，しっかりと押さえよう！

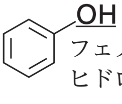
Chapter1　フェノールの基本事項

要点

フェノールの基本事項

・フェノール性ヒドロキシ基をもつ化合物を総称して，フェノール類という。

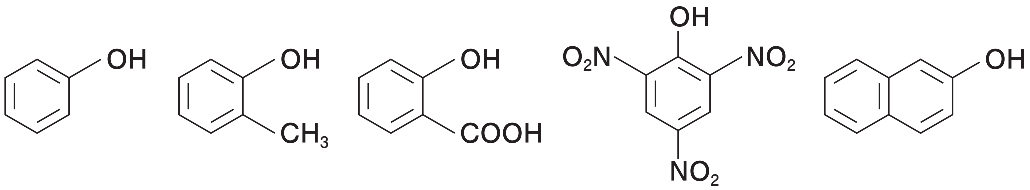
・フェノール類はアルコールとは異なり，酸性を示す。

◆ フェノール類（ フェノール性ヒドロキシ基）　重要

ベンゼン環に直結しているヒドロキシ基をフェノール性ヒドロキシ基といい，フェノール性ヒドロキシ基をもつ化合物を，**フェノール類**という。

同じヒドロキシ基でも，フェノール性ヒドロキシ基は水溶液中でわずかに電離する。そのため，アルコールは中性だが，フェノール類は酸性である。

◆ 代表的な化合物　重要



フェノール　o-クレゾール　サリチル酸　ピクリン酸（2,4,6-トリニトロフェノール）　2-ナフトール

まとめ

ベンゼン環に直結しているヒドロキシ基を，（　　　　　　　　　　　　）という。アルコールのヒドロキシ基とは異なり，（　　　）性を示す。

Chapter2　検出反応

要点

検出反応

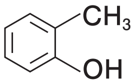
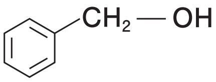
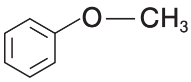
塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると青～紫に呈色する。

◆ 検出反応 重要

ヒドロキシ基の検出法である「Na を加えると H_2 が発生する」反応は，フェノール類でも起こる。そのため，「Na を加えると H_2 が発生する」という検出法では，フェノール類とアルコールとの区別ができない。

フェノール性ヒドロキシ基だけが検出できる方法は「塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると青～紫に呈色する」ことである。

例　C_7H_8O の芳香族化合物

	フェノール類	アルコール	エーテル
構造式			
Naを加える	H_2発生	H_2発生	×
塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加える	青～紫に呈色	×	×

まとめ

フェノール性ヒドロキシ基は（　　　　　　　　　　）を加えると，（　　　　　）の呈色反応を示すことを利用して検出できる。

Chapter3　酸としての強さ

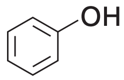
要点

酸としての強さ

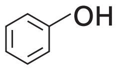
非常に弱い酸である。

◆ 酸としての強さ　重要

すでにカルボン酸で学んだ通り，フェノールは炭酸よりも弱い酸である。

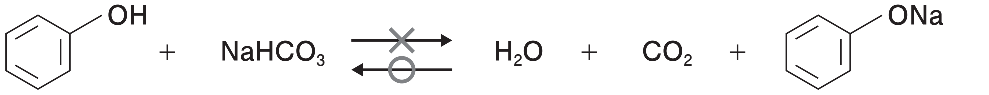
$-SO_3H$ ＞ $-COOH$ ＞ $H_2O + CO_2$ ＞ 

スルホン酸　　カルボン酸　　炭酸　　フェノール

ここでは「 $H_2O + CO_2$ ＞  」の部分，すなわち「フェノールは炭酸より弱い酸」ということを徹底しておこう。

フェノールは炭酸より弱い酸であるため，$NaHCO_3$ とは反応しない。これは，同じ酸性の芳香族カルボン酸と区別するときに使われる。

また，逆反応は進行することも，酸の強弱から確認しておこう（広義の弱酸遊離反応）。



ナトリウムフェノキシド

まとめ

フェノールは，炭酸よりも（　　　　）酸である。そのため，$NaHCO_3$ とは反応しない。

Chapter4　置換反応

要点

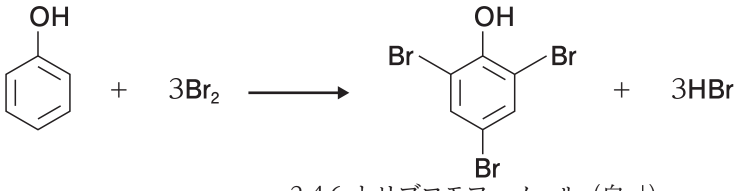
置換反応

フェノールは，オルト位とパラ位で置換反応が進行しやすい(オルト・パラ配向性)。

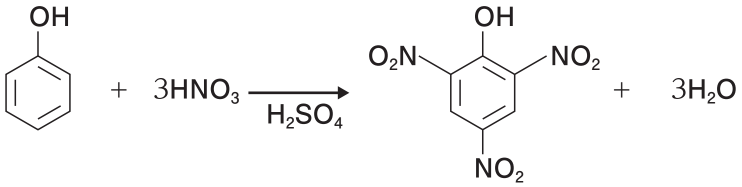
◆ 置換反応 重要

フェノールにおいてもベンゼン環の置換反応が進行する。

ただし，オルト位とパラ位で起こる。(オルト・パラ配向性)



2,4,6-トリブロモフェノール（白 ↓）



ピクリン酸
（強酸・爆発性）

まとめ

フェノールの置換反応は，（　　　　　）位と（　　　　　）位で起こる。

Chapter5　エステル化（アセチル化）

要点

エステル化（アセチル化）

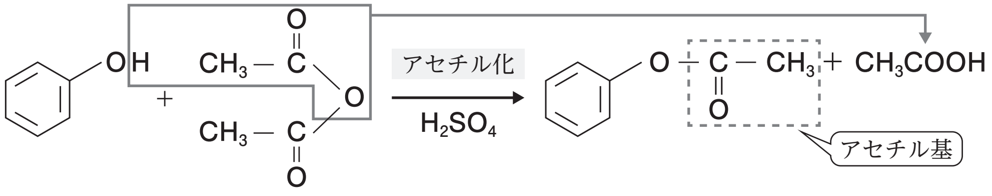
・酸無水物相手にエステル化が進行する。

・特に，無水酢酸を使用してエステル化することを，アセチル化という。

◆ エステル化（アセチル化）　重要

アルコール同様，フェノールでもエステル化が起こる。ただし，フェノールは反応性が低いため，カルボン酸ではなく，酸無水物が相手のときだけ進行する。（→第 17 講 PART4）

例



上記の例のように，無水酢酸を使う場合，フェノール性ヒドロキシ基の H 原子がアセチル基に変化するため「アセチル化」とよばれることが多い。

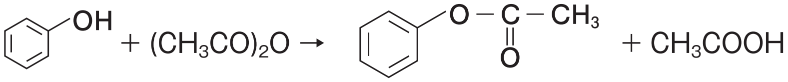
まとめ

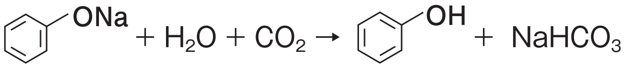
・フェノールは，（　　　　　　）が相手のときにエステル化が起こる。

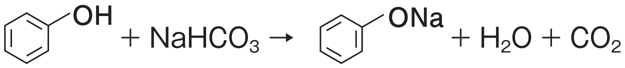
・特に，無水酢酸を使用してエステル化することを，（　　　　　　）化という。

Chapter6　演習問題

問　次の①～③の反応で進行しないものを，一つ選べ。

①


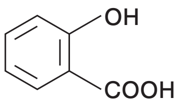
②


③


第19講　PART1　確認問題

問 1　次の問いに答えよ。

(1)　次に示すフェノール類の名称として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。



①　サリチル酸　　②　*o*-クレゾール
③　ピクリン酸　　④　2-ナフトール

(2)　フェノール類に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると，何色を呈するか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　白色　　②　黒色
③　黄色　　④　紫色

(3)　アルコールとフェノール類に共通する性質として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　酸である。
②　Na を加えると H_2 を発生する。
③　塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると呈色する。

(4) カルボン酸，フェノール，炭酸，スルホン酸について，酸としての強さが強い順に並べると，どのようになるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

① スルホン酸 > 炭酸 > カルボン酸 > フェノール

② スルホン酸 > カルボン酸 > 炭酸 > フェノール

③ カルボン酸 > フェノール > スルホン酸 > 炭酸

④ カルボン酸 > スルホン酸 > フェノール > 炭酸

(5) フェノールの置換反応が進行しやすい組み合わせとして最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① オルト位とメタ位　② オルト位とパラ位

③ メタ位とパラ位

(6) フェノールのアセチル化を起こす化合物として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① 無水マレイン酸　② 無水酢酸

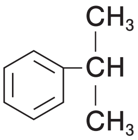
③ 無水フタル酸

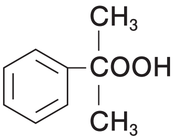
第 19 講　酸素を含む芳香族化合物

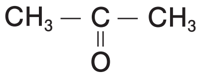
PART1　フェノール①

問　③

PART2　フェノール②

問　(1)


(2)


(3)


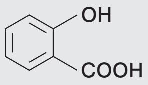
第19講　PART1　確認問題　解答

問 1

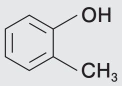
(1)　①

解説：

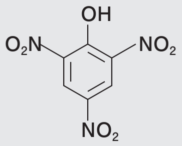
サリチル酸



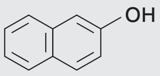
o-クレゾール



ピクリン酸



2-ナフトール



(2)　④

解説：

フェノール類に塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると，青～紫に呈色する。

(3)　②

解説：

①，③はフェノール類のみに該当する性質で，②はアルコールとフェノール類で共通する性質である。

(4)　②

解説：

カルボン酸，フェノール，炭酸，スルホン酸を酸の強さが強い順に並べると，以下のようになる。

スルホン酸 ＞ カルボン酸 ＞ 炭酸 ＞ フェノール

(5)　②

解説：

フェノールの置換反応が進行しやすいのは，オルト位とパラ位である(オルト・パラ配向性)。

⑹　②

解説：

フェノールは無水酢酸と反応すると，フェノール性ヒドロキシ基のH原子がアセチル基 CH_3CO- に変化する（アセチル化）。